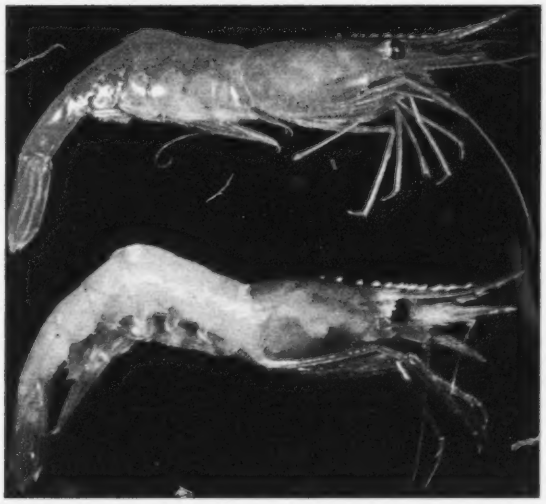
Pêches et Océans Canada | Fisheries and Oceans Canada
Sciences des écosystèmes et des océans | Ecosystems and Oceans Science

Secrétariat canadien de consultation scientifique
Région de Terre-Neuve-et-Labrador | Avis scientifique 2017/012

ÉVALUATION DE LA CREVETTE NORDIQUE (*PANDALUS BOREALIS*) DANS LES ZONES DE PÊCHE DE LA CREVETTE 4 À 6 ET DE LA CREVETTE ÉSOPE (*PANDALUS MONTAGUI*) DANS LA ZONE DE PÊCHE DE LA CREVETTE 4 EN 2016



*Haut : Crevette nordique (*Pandalus borealis*)*
*Bas : Crevette ésope (*Pandalus montagui*)*
Photo : Pêches et Océans Canada, région de Terre-Neuve-et-Labrador

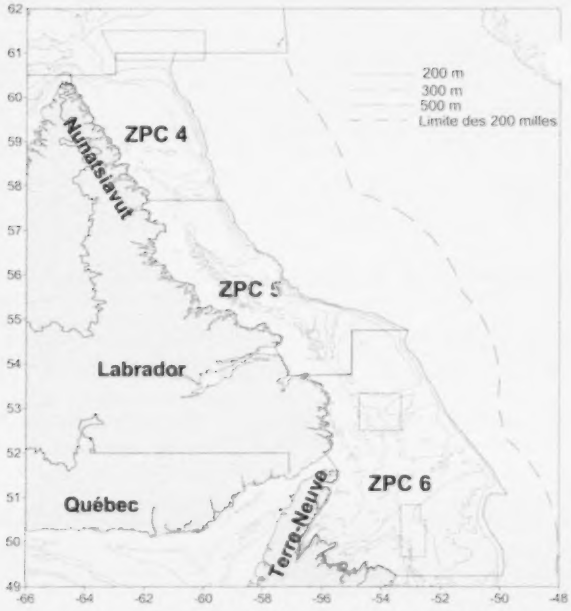


Figure 1. Carte des zones de pêche de la crevette (ZPC) 4 à 6. Les cases bleues indiquent les zones fermées (Coral Box, chenal Hawke et fosse de l'île Funk, du nord au sud).

Contexte :

*La pêche au chalut de fond de la crevette nordique (*Pandalus borealis*) au large de la côte du Labrador a débuté au milieu des années 1970, principalement dans les chenaux Hopedale et Cartwright (zone de pêche de la crevette [ZPC] 5), et elle s'est étendue au nord à la ZPC 4 et au sud à la ZPC 6 tout au long des années 1980. La crevette ésope (*Pandalus montagui*) dans la ZPC 4 est principalement une prise accessoire de la pêche de la crevette nordique dans cette zone.*

Le dernier processus d'examen zonal par les pairs qui avait évalué la crevette nordique dans les ZPC 4 à 6 et les zones d'évaluation est et ouest, et la crevette ésope dans la ZPC 4 et les zones d'évaluation est et ouest a eu lieu en février 2015 (MPO 2015a et 2015b). Une mise à jour de l'état du stock de crevettes dans les zones d'évaluation est et ouest a été réalisée en janvier 2016 (MPO 2016b). La mise à jour du stock de crevettes nordiques et de crevettes ésopes de février 2016 dans les ZPC 4 à 6 (MPO 2016a) a entraîné la réalisation d'une évaluation complète en avril 2016 (MPO 2016c).

Un processus d'examen régional par les pairs a eu lieu les 16 et 17 février 2017 à St. John's (Terre-Neuve-et-Labrador) pour évaluer la crevette nordique et la crevette ésope. Parmi les participants figuraient des

Canada

scientifiques du MPO, des gestionnaires des pêches et des représentants du gouvernement de Terre-Neuve-et-Labrador, le gouvernement du Nunatsiavut, de même que des représentants du milieu universitaire, des collectivités et organisations autochtones et de l'industrie.

L'évaluation a utilisé les données sur la pêche issues de l'ensemble des données tirées des observateurs et des journaux de bord et du Rapport canadien des contingents de l'Atlantique (RCCA), ainsi que les données des relevés au chalut de fond effectués en été et à l'automne, et les données des relevés du Programme de monitorage de la zone Atlantique (PMZA). Ensemble, ces données ont fourni des renseignements sur les taux de prises, la répartition, les taux d'exploitation, la biomasse, les prédateurs et les facteurs environnementaux possibles.

SOMMAIRE

- L'état des ressources de crevettes nordiques dans les zones de pêche de la crevette (ZPC) 5 et 6 a été évalué à partir des données des relevés plurispécifiques au chalut de Pêches et Océans Canada (MPO) effectués à l'automne (1996-2016). L'état des ressources de crevettes nordiques et de crevettes ésopes dans la ZPC 4 a été mis à jour à partir des données des relevés au chalut effectués en été par la Northern Shrimp Research Foundation (NSRF) et le MPO (2005-2016).
- Les données des relevés au chalut des ZPC 4 à 6 ont fourni des renseignements sur la répartition des crevettes, les fréquences de longueur et la biomasse. Les tendances du rendement des pêches ont été déduites à partir des totaux autorisés des captures (TAC), du nombre de prises commerciales jusqu'à présent, des captures par unité d'effort (CPUE) et des habitudes de pêche.

Environnement et écosystème (ZPC 6 et sud de la ZPC 5)

- L'indice climatique composite régional s'est rétabli en 2016 à des conditions meilleures que les conditions moyennes (normales) qui prévalaient entre 1981 et 2010 après avoir diminué pendant sept années consécutives jusqu'à des valeurs parmi les plus basses de la série chronologique.
- En 2016, les températures au fond à l'automne étaient supérieures à la normale, avec pour conséquence l'apparition de zones au-dessus de la normale (2 °C à 4 °C) dans l'habitat thermique éventuel.
- L'étendue de la couverture de glace de mer ayant été inférieure à la normale, la prolifération du phytoplancton en 2016 est survenue plus tôt que lors des trois dernières années. Cela pourrait entraîner une réduction supplémentaire de la productivité de la crevette à court terme.
- Le forçage environnemental, la prédation et la pêche sont liés à la production subséquente des crevettes. L'accroissement de la population de crevettes jusqu'au milieu des années 2000 s'est produit durant une période où les conditions environnementales étaient favorables et où la prédation était moins importante.
- La production de crevettes par tête est en baisse depuis le milieu des années 2000. Les conditions environnementales et l'augmentation de la pression exercée par les prédateurs semblent être des facteurs importants du déclin. Les récentes conditions environnementales pourraient entraîner une augmentation de la production de crevettes par tête, mais il est peu probable qu'elles provoquent un rétablissement de la ressource dans la ZPC 6 (à un rythme similaire à celui de la période de rétablissement) à moyen

terme si l'on prend en compte l'accroissement de la pression élevée exercée par la prédation.

- La crevette est une espèce fourragère très importante, particulièrement lorsque les proies à haute teneur énergétique, comme le capelan, se font rares. À court terme, la mortalité de la crevette liée à la prédation devrait rester élevée à moins d'une augmentation de l'abondance d'autres proies.
- Étant donné que la production de crevettes diminue, la pression de la pêche peut désormais influencer la diminution du stock dans la ZPC 6 davantage qu'elle ne le faisait auparavant.

Crevette nordique (*Pandalus borealis*) dans la ZPC 6

- Le total autorisé des captures (TAC) a été réduit de 42 % entre 2015-2016 et 2016-2017 pour être fixé à 27 825 t. Il est toutefois possible que ce TAC ne sera pas entièrement atteint.
- Les captures par unité d'effort (CPUE) ont généralement diminué depuis environ les dix dernières années.
- Les données de la pêche commerciale et des relevés montrent une contraction de la ressource au cours des dernières années.
- L'indice de la biomasse exploitable a diminué, passant de 785 000 t en 2006 à 104 000 t en 2016, soit l'indice le plus bas de la série chronologique. Il y a eu un déclin de 25 % entre 2015 et 2016.
- L'indice de la biomasse du stock reproducteur (BSR) femelle a diminué, passant de 466 000 t en 2006 à 65 000 t en 2016, soit l'indice le plus bas de la série chronologique. Il y a eu un déclin de 27 % entre 2015 et 2016.
- L'indice du taux d'exploitation a varié entre 5,5 % et 21,4 % de 1997 à 2016-2017, et a atteint en moyenne 17,8 % au cours des cinq dernières années. L'indice du taux d'exploitation de 2016-2017 sera 20,2 % si le TAC est atteint.
- L'indice de la BSR femelle se situe actuellement dans la zone critique du cadre de l'approche de précaution (AP) du Plan de gestion intégrée des pêches (PGIP), avec une probabilité supérieure à 99 %. Si le TAC de 27 825 t est maintenu et atteint durant la saison 2017-2018, l'indice du taux d'exploitation sera de 26,8 %.
- Selon le PGIP, le taux d'exploitation ne devrait pas dépasser 10 % lorsque la BSR femelle se situe dans la zone critique.

Crevette nordique (*Pandalus borealis*) dans la ZPC 5

- Le TAC a été augmenté de 10 % entre 2015-2016 et 2016-2017 pour être fixé à 25 630 t.
- Les CPUE normalisées pour les grands navires au cours des cinq dernières années sont demeurées stables à des niveaux relativement élevés.
- L'indice de la biomasse exploitable a diminué de 27 %, passant de 149 000 t en 2015 à 110 000 t en 2016.
- L'indice de la BSR femelle a diminué de 35 %, passant de 83 200 t en 2015 à 54 300 t en 2016.

- De 1997 à 2016-2017, l'indice du taux d'exploitation a varié autour de 15 % sans afficher de tendance.
- L'indice de la BSR femelle se situe dans la zone saine du cadre de l'approche de précaution du PGIP, avec une probabilité de 6 % qu'il se situe dans la zone de prudence. Si le TAC de 25 630 t est maintenu et atteint en 2017-2018, l'indice du taux d'exploitation sera de 23,3 %.

Crevette nordique (*Pandalus borealis*) dans la ZPC 4

- Le TAC est resté le même depuis 2013-2014, à 14 971 t.
- Les CPUE normalisées pour les grands navires ont fluctué près de la moyenne à long terme sans afficher de tendance.
- Entre 2005 et 2012, l'indice de la biomasse exploitable a varié entre 76 600 t et 164 000 t. Il était de 95 300 t en 2016.
- Entre 2005 et 2012, l'indice de la BSR femelle a varié entre 39 700 t et 115 000 t. Il était de 55 500 t en 2016.
- Durant les trois dernières années, l'indice du taux d'exploitation a été d'environ 15 %.
- En 2016, l'indice de la BSR femelle se trouvait dans la zone saine du cadre de l'approche de précaution du PGIP, avec une probabilité de 45 % qu'il se situe dans la zone de prudence.

Crevette ésope (*Pandalus montagui*) dans la ZPC 4

- Les prises commerciales de crevettes ésopes (*P. montagui*), comme prises accessoires de la pêche de la crevette nordique (*P. borealis*), ont augmenté, passant de 280 t en 2008 à 4 700 t en 2012, puis ont diminué à 1 092 t en 2016. La limite de prises accessoires de 4 033 t n'a pas été atteinte au cours des quatre dernières années.
- L'indice de la biomasse exploitable pour 2016 était de 23 900 t, soit une diminution de 49 % par rapport à 2015.
- La BSR femelle est inconnue.
- Si la limite des prises accessoires avait été atteinte, le taux d'exploitation aurait été de 8,7 % en 2016-2017.
- Il n'existe aucun cadre de l'approche de précaution du PGIP pour cette ressource.

RENSEIGNEMENTS DE BASE

Répartition de l'espèce et limites des stocks

La crevette nordique ou rose (*Pandalus borealis*) est présente dans l'Atlantique Nord-Ouest, de la baie de Baffin jusqu'au golfe du Maine au sud. La crevette ésope (*Pandalus montagui*) est présente dans l'Atlantique Nord-Ouest, du détroit de Davis jusqu'à la baie de Fundy au sud. La crevette nordique préfère un plancher océanique plutôt mou et vaseux où la température varie de 1 °C à 6 °C. Toutefois, la majorité des crevettes nordiques sont capturées dans des eaux dont la température varie de 2 °C à 4 °C. Ces conditions se retrouvent habituellement à des profondeurs de 150 à 600 m et sont présentes dans la zone extracôtière de Terre-Neuve-et-Labrador. En revanche, la crevette ésope préfère les fonds marins durs et on la trouve en

général dans des eaux plus froides (de 1 °C à 2 °C), à des profondeurs de 100 m à 300 m. Même si les préférences en matière de température, de profondeur et de type de fonds marins diffèrent légèrement entre les espèces, leurs populations se chevauchent. L'importance de ce chevauchement n'a pas été étudiée. La crevette nordique est la principale ressource de crevette dans l'Atlantique Nord.

Les deux espèces sont présentes dans une vaste région de la zone de pêche de la crevette (ZPC) 4. Si les limites de gestion sont, dans une certaine mesure, arbitraires et choisies selon des facteurs autres que la science, la limite nord de la ZPC 4 entraîne d'autres questions et incertitudes que les limites entre les autres ZPC; l'application d'une stratégie de pêche similaire dans toutes les zones atténue cependant les conséquences d'éventuels problèmes liés aux frontières. En plus d'être présentes dans la ZPC 4, la crevette nordique (*P. borealis*) et la crevette ésope (*P. montagui*) sont présentes dans les zones d'évaluation est et ouest, directement au nord de la ZPC 4 (MPO 2016b). Le détroit d'Hudson est un système très dynamique parcouru par de puissants courants et dans lequel des mélanges se produisent. Les crevettes peuvent être transportées sur une grande distance assez rapidement, ce qui entraîne des mouvements rapides vers l'intérieur et vers l'extérieur de la ZPC 4.

En plus des problèmes de transport le long de la limite nord de la ZPC 4, le courant du Labrador se déplace vers le sud à partir de la ZPC 4, jusqu'aux ZPC 5 et 6. Ce courant transporte les crevettes, en particulier les larves, du nord au sud; toutefois, l'étendue du transport et ses effets sont inconnus. Les études sur la génétique des populations de crevettes nordiques des ZPC 4 à 6 ont montré que les crevettes nordiques de ces zones sont très homogènes sur le plan génétique (Jordel *et al.* 2014). Cela est très vraisemblablement dû au transport pélagique des larves par le courant du Labrador. En dépit des relations entre les ZPC 4 à 6, les ressources de crevettes nordiques dans ces zones sont gérées (et donc évaluées) par ZPC plutôt que comme un ensemble.

Biologie de l'espèce

La crevette nordique et la crevette ésope sont des hermaphrodites protérandriques. Elles naissent et atteignent d'abord la maturité en tant que mâles, puis s'accouplent en tant que mâles pendant une ou plusieurs années; elles changent ensuite de sexe pour passer le reste de leur vie en tant que femelles matures. On pense qu'elles vivent plus de huit ans. Certaines populations nordiques présentent un taux de croissance et de maturation plus lent, mais leur longévité à une taille maximale plus grande est plus longue. Les femelles produisent des œufs à la fin de l'été et à l'automne, et transportent ces œufs sur leurs pléopodes jusqu'à ce qu'ils éclosent au printemps.

On croit que le recrutement des crevettes à la pêche a lieu environ à l'âge de trois ans. La plus grande partie de la biomasse exploitable est composée de femelles; toutefois, la proportion de femelles dans les prises exploitables varie selon les ZPC et les années.

Pendant le jour, la crevette se repose et se nourrit sur le plancher océanique ou près de ce dernier. Pendant la nuit, une grande quantité de crevettes migrent verticalement dans la colonne d'eau, en se nourrissant de zooplancton. Elles représentent des proies importantes pour de nombreuses espèces comme la morue franche (*Gadus morhua*), le flétan du Groenland (*Reinhardtius hippoglossoides*), le sébaste (*Sebastes spp.*), la raie (*Raja radiata, R. spinicauda*), le loup de mer (*Anarhichas spp.*) et le phoque du Groenland (*Phoca groenlandica*).

Pêche

La pêche de la crevette nordique au large des côtes du Labrador a débuté dans la ZPC 5 (Figure 1) au milieu des années 1970, principalement dans les chenaux Hopedale et Cartwright. Peu après, des concentrations de crevettes nordiques ont été repérées dans les ZPC 4 et 6, menant à une expansion de la pêche dans ces zones. À mesure que la pêche s'est élargie au chenal Hawke, au bassin St. Anthony, à la fosse de l'île Funk (trois petits secteurs à l'intérieur de la ZPC 6) et à la pente du plateau continental dans les ZPC 4 à 6 au début des années 1990, les TAC ont été augmentés de façon périodique et ont été atteints la plupart des années.

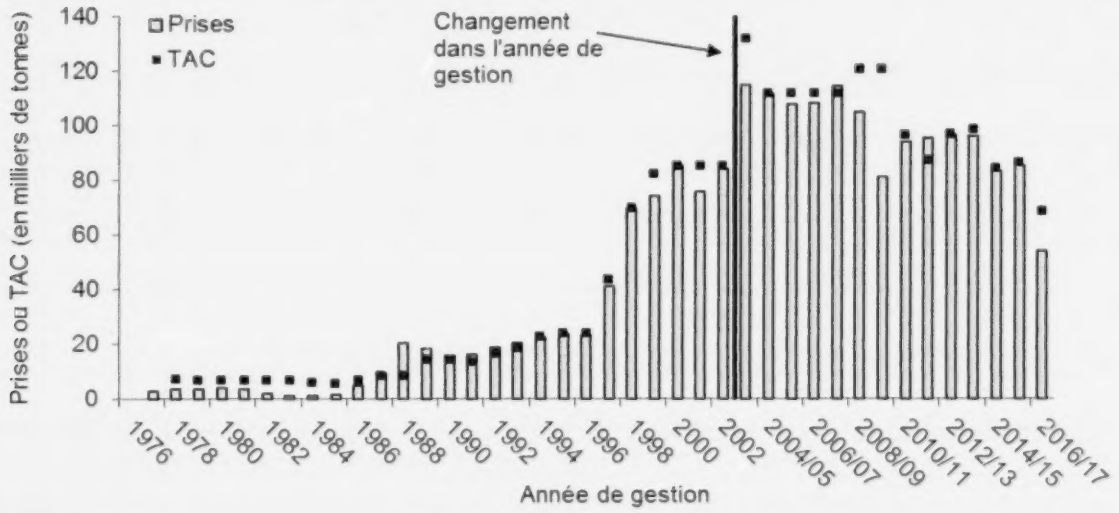


Figure 2. Prises historiques de crevettes nordiques et TAC (ZPC 4à 6 combinées) pour la période de 1977 à 2016-2017. Les prises de 2016-2017 sont préliminaires et tirées du RCCA en date du 8 février 2017. La ligne verticale noire indique l'année où la pêche est passée d'une année civile à une année financière.

Jusqu'à 1996, la pêche de la crevette nordique dans la ZPC 6 était effectuée uniquement par une flottille de grands navires (jauge supérieure à 500 tonneaux) composée actuellement de 17 permis. Les prises de la pêche commerciale de la crevette nordique ont augmenté rapidement à partir du milieu des années 1990 jusqu'au début des années 2000 dans la ZPC 6, où la ressource était considérée comme étant saine et peu exploitée. La majorité des augmentations des TAC au cours de cette période était réservée à une flottille de petits navires (< 100 pi), qui a augmenté depuis et qui comprend environ 250 permis aujourd'hui. Cependant le nombre de permis actifs varie selon les années, et il est resté inférieur à 250 durant les cinq dernières années.

En 2003, l'année de gestion est passée de l'année civile (du 1er janvier au 31 décembre) à l'année financière (du 1er avril au 31 mars). Afin de faciliter ce changement, un autre quota provisoire de 20 229 t a été alloué à la flottille de grands navires au cours de l'année de gestion de 15 mois (du 1er janvier 2003 au 31 mars 2004). Le quota supplémentaire était différent selon la ZPC et était calculé selon la moyenne des prises commerciales par la flottille de grands navires entre janvier et mars de 1998 à 2002. En 2007, on a mis en place un programme de transfert entre les saisons qui permet à chaque titulaire de permis dans la flottille de grands navires de reporter une partie du quota inutilisé de l'année précédente ou d'emprunter une

partie du quota de l'année suivante, et ce, pour chaque ZPC. Chaque permis peut transférer jusqu'à 750 t, cependant, en 2015-2016, 3 200 t ont pu être transférées dans la ZPC 6, tandis qu'aucun transfert n'était autorisé en 2016-2017.

Malgré les liens qui existent entre les populations de crevettes des ZPC 4 à 6, celles-ci sont gérées indépendamment les unes des autres (c.-à-d. que le TAC pour une zone en particulier est attribué uniquement en fonction de la population dans cette zone). Le TAC combiné pour les ZPC 4 à 6 a diminué depuis l'année de gestion 2009-2010, principalement en raison des réductions du TAC dans la ZPC 6; il était de 120 345 t cette année-là. En 2015-2016, le TAC global était de 86 467 t. Le relevé de 2015 montrait un déclin dans la ZPC 6 ce qui a entraîné une réduction de 42 % du TAC, tandis que le TAC dans la ZPC 5 était augmenté de 10 % et que le TAC dans la ZPC 4 demeurait inchangé. En 2016-2017, le TAC global était de 68 426 t.

La crevette nordique a été généralement l'espèce de crevette visée dans la ZPC 4. Les mesures de gestion mises en œuvre en 2013-2014 désignent la crevette ésope de la ZPC 4 comme une pêche uniquement accessoire, avec une limite de prise fixée à 4 033 t. En général, la crevette nordique a plus de valeur et est plus facilement commercialisable que la crevette ésope. En fonction des conditions de marché, les navires s'éloignent souvent des zones où la proportion de crevettes ésopes est importante afin de réduire les prises accessoires.

Même si la pêche est ouverte toute l'année dans les ZPC 4 à 6, c'est l'état de la glace dans la ZPC 4 qui détermine le moment où il est possible de pêcher dans la zone, soit en général du début de l'été à la fin de l'automne ou au début de l'hiver. En outre, la pêche de la crevette ésope s'effectue principalement dans la frange nord de la ZPC 4 (au nord de 60° N); elle n'est pas répartie dans toute la ZPC.

Toutes les pêches de crevettes nordiques dans l'est du Canada sont assujetties au *Règlement de pêche de l'Atlantique*, institué en vertu de la *Loi sur les pêches*, pour ce qui concerne les eaux territoriales, les prises accessoires, la remise à l'eau, les journaux de bord des navires, etc. Cela comprend un maillage minimal de 40 mm et l'utilisation obligatoire de grilles de tri pour réduire les prises accessoires des espèces non ciblées. La taille des grilles de tri dépend de la zone dans laquelle a lieu la pêche. Dans la ZPC 6, l'espacement minimal entre les barres est de 22 mm, tandis qu'il est de 28 mm dans les ZPC 4 et 5. La présence d'observateurs est exigée pour tous les déplacements de la flottille de grands navires. Une cible de présence d'observateurs de 10 % a été établie pour la flottille de petits navires, mais cette cible est rarement atteinte.

ÉVALUATION

Les principaux facteurs à prendre en compte pour l'évaluation d'une ressource renouvelable est la vitesse à laquelle la ressource se renouvelle, la manière dont cela pourrait changer et la manière dont l'activité humaine pourrait avoir une incidence sur la ressource. En matière de gestion, la vitesse à laquelle la ressource se renouvelle permet la formulation de décisions sur un taux de récolte durable. Pour la gestion écosystémique, qui n'est pas encore définie ni intégrée dans le PGIP, « pêche » serait remplacée par une combinaison de pêche et de fonction de l'écosystème.

L'état des ressources de crevettes nordiques dans les ZPC 5 et 6 a été mis à jour à partir des données de relevés plurispécifiques au chalut du MPO effectués à l'automne (1996-2016). L'état des ressources de crevettes nordiques et de crevettes ésopes dans la ZPC 4 a été mis à jour à partir des données des relevés au chalut de la crevette effectués en été par la NSRF et le MPO (2005-2016).

Les données des relevés au chalut des ZPC 4 à 6 ont fourni des renseignements sur la répartition des crevettes, les fréquences de longueur, les indices de la biomasse et les prédateurs possibles (ZPC 5 et 6). La biomasse exploitable est définie comme le poids de tous les mâles et toutes les femelles dont la longueur de carapace est supérieure à 17 mm, et la biomasse du stock reproducteur femelle (BSR) est définie comme le poids de toutes les crevettes femelles. Il n'a pas été possible de déduire le recrutement à partir d'observations de prérecrues : aucun lien entre le nombre de petites crevettes de la taille d'une prérecrue et les changements ultérieurs à la biomasse exploitable n'a été observé. Les tendances du rendement des pêches ont été déduites à partir des totaux autorisés des captures (TAC), du nombre de prises commerciales jusqu'à présent, des captures par unité d'effort (CPUE) et des habitudes de pêche.

L'indice du taux d'exploitation a été déterminé en divisant les prises commerciales par l'indice de la biomasse exploitable dérivé du relevé de l'année précédente (pour les relevés d'automne) ou de l'année en cours (pour les relevés d'été).

Les indices de biomasse proviennent de méthodes de cartographie sous forme de courbe (Ogmap) (Evans *et al.* 2000).

Le cadre initial pour l'évaluation de la crevette nordique au large du Labrador et au nord-est de la côte de Terre-Neuve a appliqué la méthode des feux de circulation (MPO 2007a). En 2008, on a organisé un atelier avec pour objectif d'établir un cadre pour l'approche de précaution dans la gestion des stocks de crevettes canadiennes (MPO 2009). Durant cette réunion, des points de référence fondés sur des approximations ont été créés pour les ressources de crevettes nordiques dans les ZPC 4 à 6. Le cadre pour l'approche de précaution suivi par la présente évaluation figure dans le PGIP (MPO 2007b). Ce cadre a été élaboré entre 2008 et 2010, à la suite de l'atelier sur le cadre organisé en 2008 par un groupe de travail du Marine Stewardship Council (MSC) composé de représentants du secteur des Sciences du MPO, de Gestion des pêches du MPO et d'intervenants de l'industrie.

Les points de référence pour le cadre de l'approche de précaution du MPO (MPO 2006), également utilisés dans le cadre de l'approche de précaution du PGIP, ont été élaborés à l'aide d'approximations. Le point de référence supérieur (PRS) a été établi à 80 %, et le point de référence limite (PRL) à 30 %, de la moyenne géométrique de l'indice de la biomasse du stock reproducteur femelle au cours d'une période productive. En raison de différences dans les relevés historiques, on a estimé que les périodes de référence étaient de 1996 à 2003 pour la ZPC 6, de 1996 à 2001 pour la ZPC 5 et de 2005 à 2009 pour la ZPC 4. Les points de référence de l'approche de précaution ont été révisés par rapport aux évaluations antérieures à 2016, conformément aux améliorations apportées à la méthode d'estimation de la biomasse. Le cadre de l'approche de précaution en soi n'a pas changé.

Une réunion a été organisée en janvier 2017 dans le cadre du processus de réponse des Sciences afin d'examiner les points de références utilisés dans le cadre de l'approche de précaution de la crevette nordique dans la ZPC 6 (MPO 2017). Depuis que les points de référence ont été créés, des changements pouvant avoir des répercussions négatives sur la crevette nordique sont survenus dans l'environnement, l'écosystème et la prédation. Malgré la baisse de la production nette de crevettes par tête résultant de la modification de ces facteurs, il n'existait pas assez d'éléments probants d'un changement dans le régime de productivité des crevettes, sur la façon dont il pourrait changer à court terme ou sur la façon dont la modification des points de référence affecterait la ressource. En raison du niveau élevé d'incertitude, abaisser les points de référence de la biomasse actuels comportera un degré de risque très élevé pour l'écosystème et la ressource. Il a été conclu que les points de référence de la

biomasse actuels utilisés dans l'approche de précaution de la crevette nordique demeureraient inchangés.

Crevette nordique (*Pandalus borealis*) dans la ZPC 6

Environnement et écosystème

L'indice climatique composite régional s'est rétabli en 2016 à des conditions meilleures que les conditions moyennes (normales) qui prévalaient entre 1981 et 2010 après avoir diminué pendant sept années consécutives jusqu'à des valeurs parmi les plus basses de la série chronologique.

L'étendue de la couverture de glace de mer ayant été inférieure à la normale, la prolifération du phytoplancton en 2016 est survenue plus tôt que lors des trois dernières années (MPO 2016d). Cela pourrait entraîner une réduction supplémentaire de la productivité de la crevette à court terme.

En 2016, les températures au fond à l'automne étaient supérieures à la normale, avec pour conséquence l'apparition de zones au-dessus de la normale (2 °C à 4 °C) dans l'habitat thermique éventuel de la crevette nordique.

Le forçage environnemental, la prédation et la pêche sont liés à la production par tête subséquente des crevettes une à quatre années plus tard. Les corrélations les plus élevées (décalage de trois ans, sauf indication contraire) étaient les suivantes :

- Une corrélation négative avec l'indice climatique composite;
- Une corrélation positive avec la période de pic de la prolifération printanière du phytoplancton;
- Une corrélation négative avec la prédation (c.-à-d. avec l'indice de la biomasse selon le relevé plurispécifique d'automne du MPO pour les groupes fonctionnels de poissons considérés comme des prédateurs de la crevette);
- Une corrélation négative avec la médiane estimée de la consommation de crevettes par ces prédateurs;
- Une corrélation négative avec la fraction d'exploitation (c.-à-d. la pêche) et avec un décalage de quatre ans.

Le décalage dominant de trois à quatre ans observé entre la production nette de crevettes par tête et l'ensemble de facteurs examinés donne à penser que l'environnement, l'écosystème et les effets indirects de la pêche pourraient avoir une incidence sur les processus de recrutement de la crevette (Figure 3). L'accroissement de la population de crevettes jusqu'au milieu des années 2000 s'est produit durant une période où les conditions environnementales étaient favorables et où la prédation était moins importante.

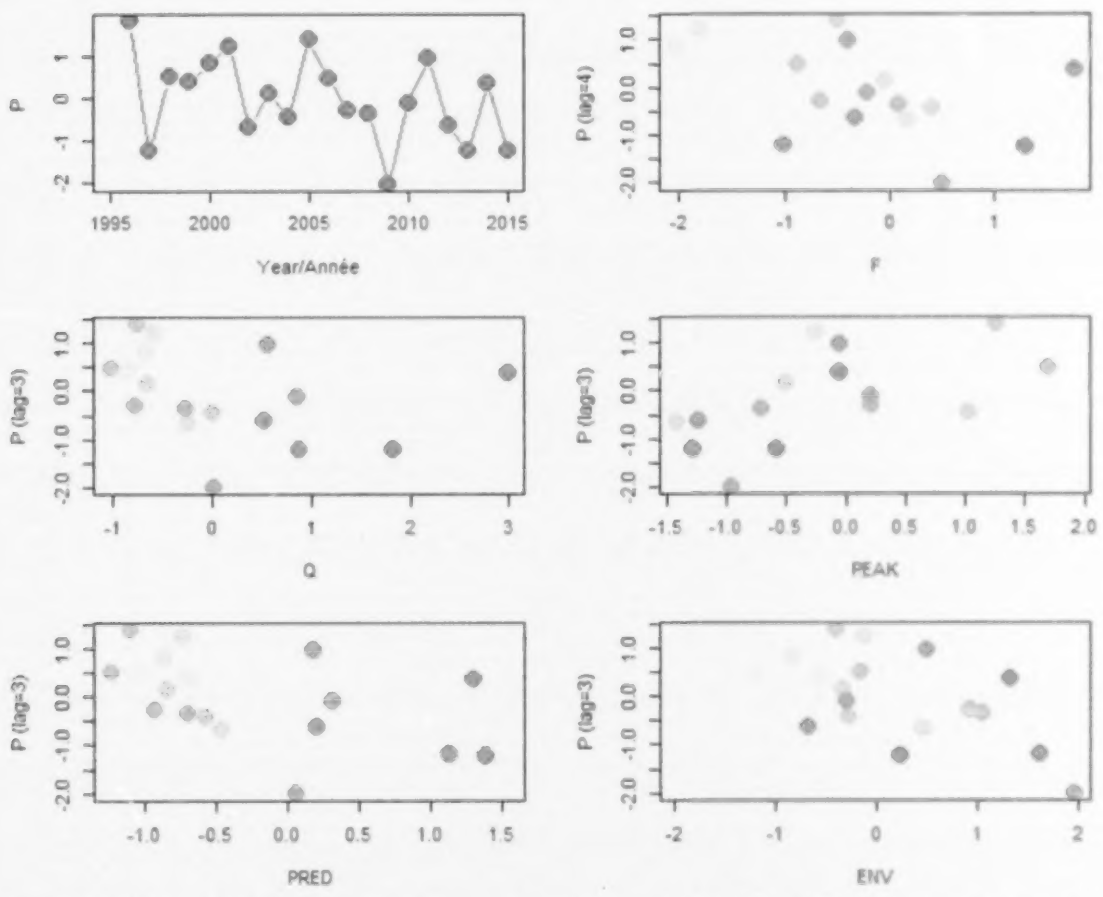


Figure 3. Relations entre la production nette de crevettes par tête (P dans cette figure) et les facteurs environnemental (ENV), prédation (PRED), consommation par les prédateurs (Q), prolifération du phytoplancton (PEAK) et pêche (F) dans les divisions 2J3KL de l'Organisation des pêches de l'Atlantique Nord-Ouest (OPANO) entre 1995 et 2015. La tendance de la production nette de crevettes par tête (P dans cette figure) au fil du temps est indiquée dans le coin supérieur gauche. Tous les autres graphiques affichent la relation entre P et les facteurs clés, au décalage avec la corrélation la plus élevée. Dans ces graphiques, la couleur des marqueurs indique la dimension temporelle (les marqueurs jaunes correspondent aux premières années; ils deviennent graduellement rouges jusqu'à la fin de la série chronologique). F : fraction d'exploitation; Q : médiane estimée de la consommation annuelle de crevettes par les groupes fonctionnels de poissons considérés comme des prédateurs de la crevette; PRED : indice de la biomasse selon le relevé plurispécifique d'automne du MPO pour les groupes fonctionnels de poissons considérés comme des prédateurs de la crevette (benthivores de taille moyenne et de grande taille, piscivores et plancto-piscivores); PIC : période de pic estimée de la prolifération printanière du phytoplancton; ENV : indice climatique composite. Tous les facteurs ont été normalisés. L'axe des abscisses indique l'écart-type par rapport à la moyenne.

La production nette de crevettes par tête est en baisse depuis le milieu des années 2000. Les conditions environnementales et l'augmentation de la pression exercée par les prédateurs semblent être des facteurs importants du déclin. Les récentes conditions environnementales, dont les répercussions sur la ressource prendraient plusieurs années, pourraient entraîner une augmentation de la production de crevettes par tête, mais il est peu probable qu'elles provoquent un rétablissement de la ressource dans la ZPC 6 (à un rythme similaire à celui de la

période de rétablissement) à moyen terme si l'on prend en compte l'accroissement de la pression élevée exercée par la prédation.

Pêche

Le TAC a été fixé à 11 050 t en 1994 et a été augmenté à 23 100 t en 1997 (figure 4) comme première étape vers l'augmentation de l'exploitation d'une ressource abondante. La plupart des augmentations du TAC à partir de 1997 ont été attribuées à la flottille de petits navires. Les TAC, et donc les prises, ont augmenté de manière importante pour atteindre un maximum de 85 725 t en 2008-2009/2009-2010. Après quoi, des réductions ont été appliquées périodiquement au TAC. Le TAC a été réduit de 42 % entre 2015-2016 et 2016-2017 pour être fixé à 27 825 t. Il est toutefois possible que ce TAC ne soit pas entièrement atteint si l'on se fie aux prises depuis l'évaluation et sur les conversations avec les pêcheurs. En date du RCCA du 8 février 2017, les prises se montaient à 79 % du TAC.

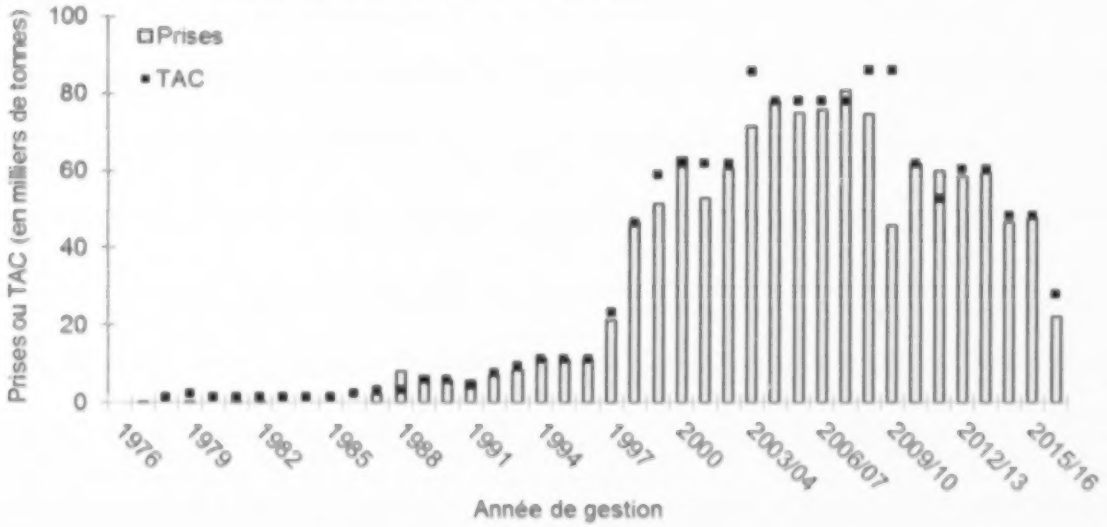


Figure 4. Prises historiques de crevettes nordiques et TAC dans la ZPC 6 pour la période de 1977 à 2016-2017. Les valeurs de 2016-2017 sont préliminaires et tirées du RCCA en date du 8 février 2017. En 2003, l'année de gestion est passée de l'année civile à l'année financière.

Les captures par unité d'effort (CPUE) ont généralement diminué depuis environ les dix dernières années (Figure 5).

Une analyse des CPUE hebdomadaires, des prises cumulatives tout au long de la saison de pêche et des CPUE par strate de relevé des deux flottilles commerciales (grands et petits navires) ainsi qu'une analyse des indices de la biomasse par strate de relevé ont été examinées durant la réunion. En se fondant sur ces analyses, il a été conclu que les données tirées de la pêche commerciale et des relevés montraient une contraction de la ressource ces dernières années.

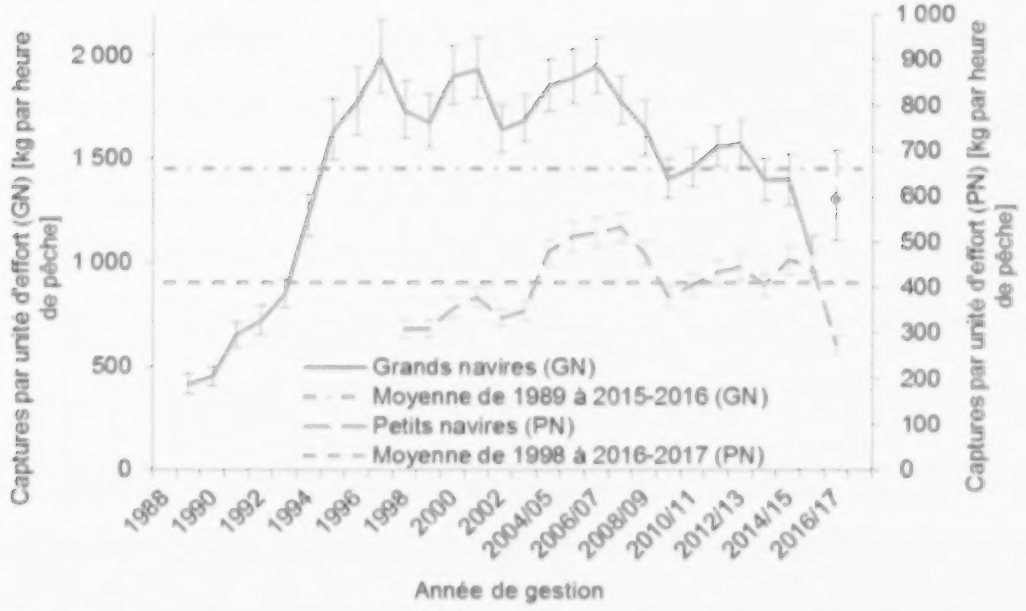


Figure 5. CPUE annuelles normalisées des grands navires (ligne pleine rouge) et CPUE annuelles normalisées des petits navires (ligne pointillée verte) dans la ZPC 6. Les barres d'erreur indiquent les intervalles de confiance de 95 %. L'indice des CPUE annuelles normalisées des grands navires de 2016-2017 est préliminaire et fondé sur les données des journaux de bord jusqu'au 31 décembre 2016.

Biomasse

L'indice de la biomasse exploitable a diminué, passant de 785 000 t en 2006 à 104 000 t en 2016, soit l'indice le plus bas de la série chronologique. Il y a eu un déclin de 25 % entre 2015 et 2016. L'indice de la BSR femelle a diminué, passant de 466 000 t en 2006 à 65 000 t en 2016, soit l'indice le plus bas de la série chronologique. Il y a eu un déclin de 27 % entre 2015 et 2016 (Figure 6).

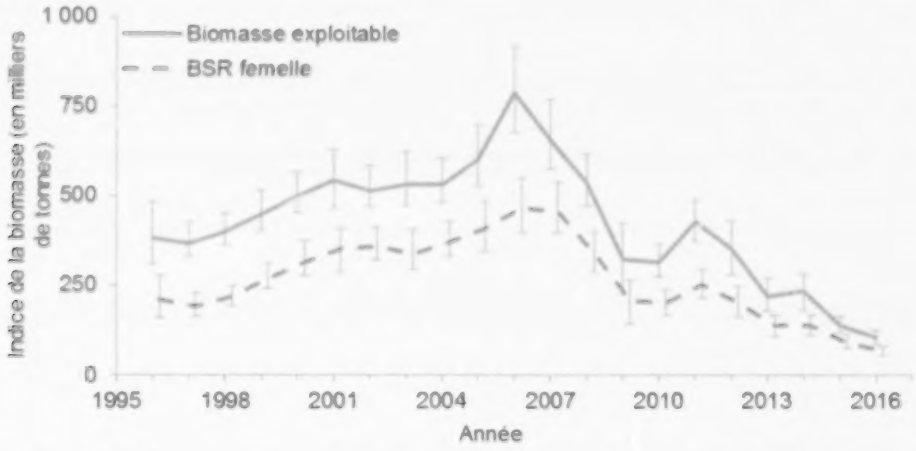


Figure 6. Indices de la biomasse du stock exploitable (ligne pleine verte) et de la BSR femelle (ligne bleue pointillée) dans la ZPC 6. Les barres d'erreur indiquent les intervalles de confiance de 95 %.

Renouvellement

Le renouvellement de la ressource a été examiné en tenant compte à la fois des causes de variation nette de la biomasse totale en raison de la production (croissance et reproduction), de la prédation et de la pêche, et des conclusions pouvant être tirées des données des relevés de la série chronologique 1995-2016 et des prises de crevettes.

Le renouvellement est la différence entre l'augmentation due à la production et le prélèvement dû en grande partie aux prédateurs et à la pêche. La quantité de biomasse totale produite par une unité de biomasse d'une espèce donnée au cours d'une année avant prise en compte de la prédation et de la pêche est communément connue comme le rapport production/biomasse (rapport P/B). Bien que l'on s'attende à ce que les rapports P/B réels varient, des attentes liées à la production annuelle peuvent être estimées dans le cadre de certaines hypothèses (p. ex. les conditions moyennes). Dans d'autres populations de crevettes, le rapport P/B a été estimé à environ 1,7. C'est cette valeur qui a été utilisée pour la crevette nordique de la ZPC 6. Un rapport de 1,7 implique que la biomasse de crevettes disponible pour la consommation des prédateurs doit être de 1 à 2,7 fois la biomasse en début d'année. Pour les divisions 2J3KL de l'OPANO (qui correspondent en grande partie à la ZPC 6), des estimations de la prédation par les poissons ont été obtenues en fonction de la masse de crevettes dans les estomacs des prédateurs pendant les relevés plurispécifiques d'automne (voir MPO 2015 pour les références).

La prédation sur la crevette et le taux de mortalité par prédation connexe ont montré une tendance à la hausse jusqu'en 2011, mais ils diminuent depuis (Figure 7). Cette diminution est associée à une augmentation de la consommation du capelan par les prédateurs jumelée à une relative stabilité de la biomasse totale des prédateurs de crevettes depuis 2011. La crevette est une espèce fourragère très importante, particulièrement lorsque les proies à haute teneur énergétique, comme le capelan, se font rares. Le rapport entre la prédation et la biomasse de la crevette (c.-à-d. les lignes rouges et noires dans la Figure 7) est un indice relatif de la mortalité par prédation; il est actuellement environ le double du niveau au milieu des années 1990 et des années 2000. À court terme, la mortalité de la crevette liée à la prédation devrait rester élevée à moins d'une augmentation de l'abondance d'autres proies.

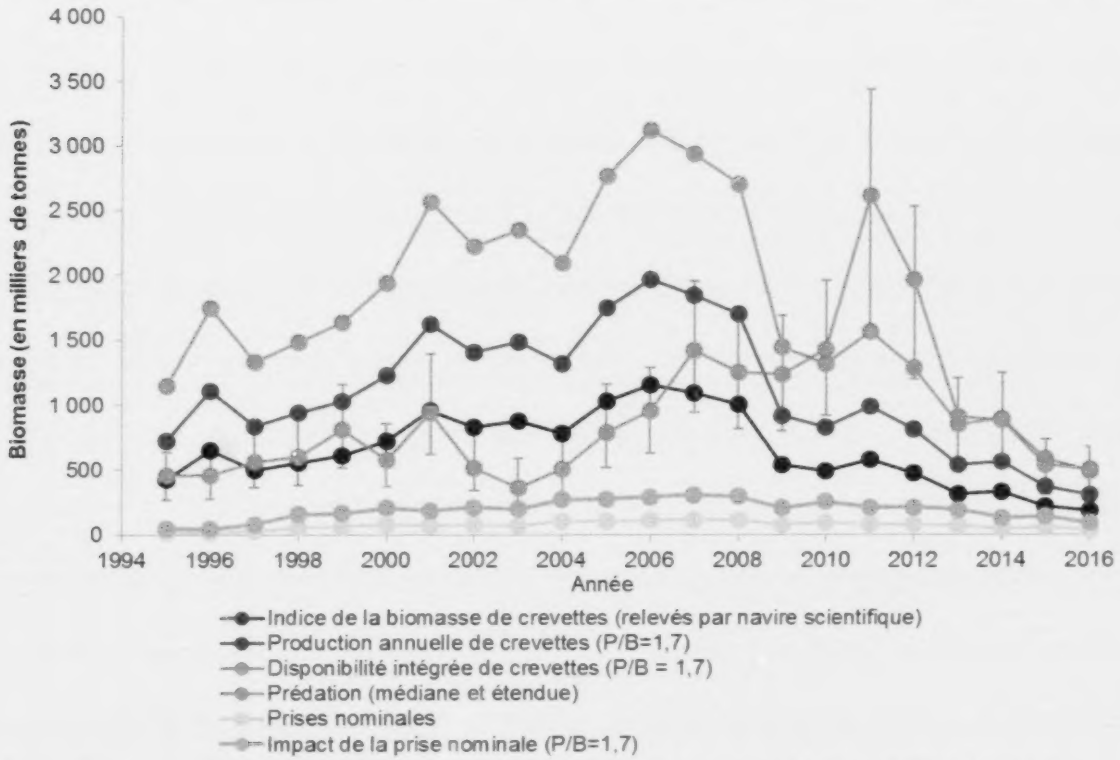


Figure 7. Comparaison de la prédation et des prises par les pêches, avec la disponibilité intégrée des crevettes dérivée de l'indice de la biomasse de crevettes selon le relevé automnal par le MPO et un rapport P/B de 1,7.

L'incertitude à propos de divers facteurs de conversion (p. ex. le rapport P/B, la capturabilité des espèces, la conversion du contenu intestinal aux taux de prédation) fait en sorte qu'il est difficile d'arriver à des conclusions précises, en particulier lorsque l'on soustrait deux séries qui dépendent de facteurs différents; toutefois, la production semble avoir largement dépassé la prédation jusqu'en 2008 environ. La population de prédateurs semble indiquer un faible recrutement à la biomasse exploitable au cours des dernières années. Les conditions environnementales (p. ex. le moment de la prolifération du phytoplancton) présentent un écart par rapport à la récente tendance décennale. Elles se sont produites plus tard qu'à l'habitude entre 2013 et 2015, ce qui pourrait entraîner une augmentation de la production nette de crevettes par tête à moyen terme. Cependant, en 2016, la prolifération du plancton s'est produite plus tôt que durant les trois dernières années, ce qui pourrait entraîner une diminution de la productivité. Les poussées précoces dues au réchauffement semblent être liées à un taux de mortalité élevé chez les larves (Koeller *et al.* 2009). En outre, en raison du faible stock reproducteur actuel, le rétablissement absolu dans la zone saine sera lent.

Étant donné que la production nette de crevettes par tête diminue, la pression de la pêche influencera désormais la diminution du stock dans la ZPC 6 davantage qu'elle ne le faisait auparavant. Les prélèvements par la pêche semblent faibles par rapport aux prélèvements par les prédateurs. Cependant, ils pourraient être cruciaux, car ce sont eux qui détermineront si les gains (production) sont supérieurs aux pertes (prédation et pêche) durant les dernières années, et donc si le stock augmente ou diminue.

Exploitation

L'indice du taux d'exploitation a varié entre 5,5 % et 21,4 % de 1997 à 2016-2017, et a atteint en moyenne 17,8 % au cours des cinq dernières années. L'indice du taux d'exploitation de 2016-2017 sera 20,2 % si le TAC est atteint (Figure 8).

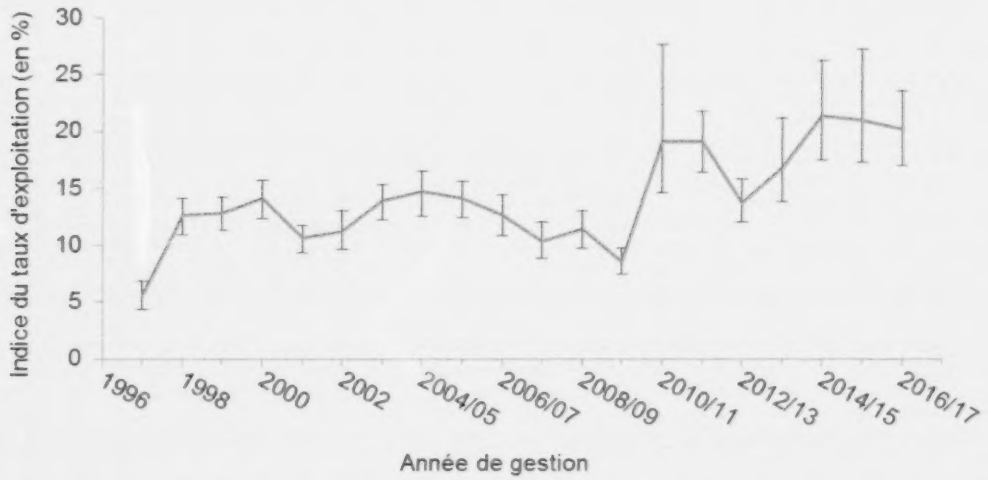


Figure 8. Indice du taux d'exploitation dans la ZPC 6 selon les prises totales de l'année en cours divisées par l'indice de la biomasse exploitable de l'année précédente, en pourcentage. Le point de 2016-2017 laisse supposer que le TAC de 27 825 t sera atteint. Les barres d'erreur indiquent les intervalles de confiance de 95 %.

Perspectives actuelles et possibilités

L'indice de la BSR femelle se situe actuellement dans la zone critique du cadre de l'approche de précaution du PGIP, avec une probabilité supérieure à 99 %. Si le TAC de 27 825 t est maintenu et atteint durant la saison 2017-2018, l'indice du taux d'exploitation sera de 26,8 % (Figure 9). Selon le PGIP, le taux d'exploitation ne devrait pas dépasser 10 % lorsque la BSR femelle se situe dans la zone critique.

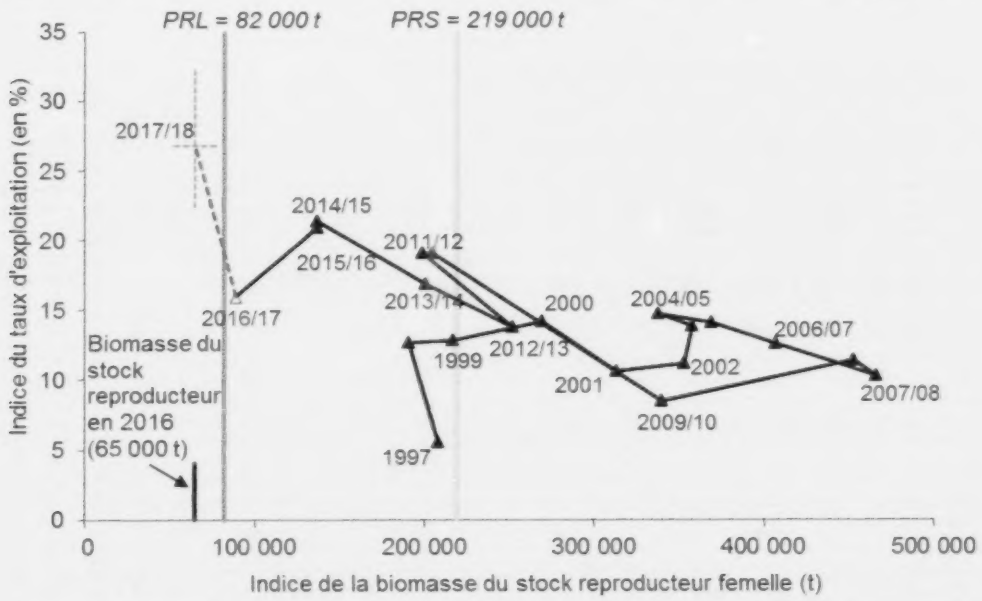


Figure 9. Cadre de l'approche de précaution pour la ZPC 6 et évolution de l'indice du taux d'exploitation par rapport à l'indice de la BSR femelle. Les étiquettes des points indiquent l'année de la pêche. La saison de pêche 2016-2017 était en cours, et ce point est fondé sur les prises déclarées en date du 8 février 2017. La croix rouge sur le point 2017-2018 représente les intervalles de confiance de 95 % de l'indice pour la BSR femelle (axe horizontal) de 2016 et le taux d'exploitation prévu (axe vertical), en supposant que le TAC de 27 825 t est maintenu et atteint lors de la saison de pêche 2017-2018.

Crevette nordique (*Pandalus borealis*) dans la ZPC 5

Pêche

Le TAC a été augmenté de 10 % entre 2015-2016 et 2016-2017 pour être fixé à 25 630 t. L'on s'attend à ce que ce TAC pour 2016-2017 soit atteint (Figure 10).

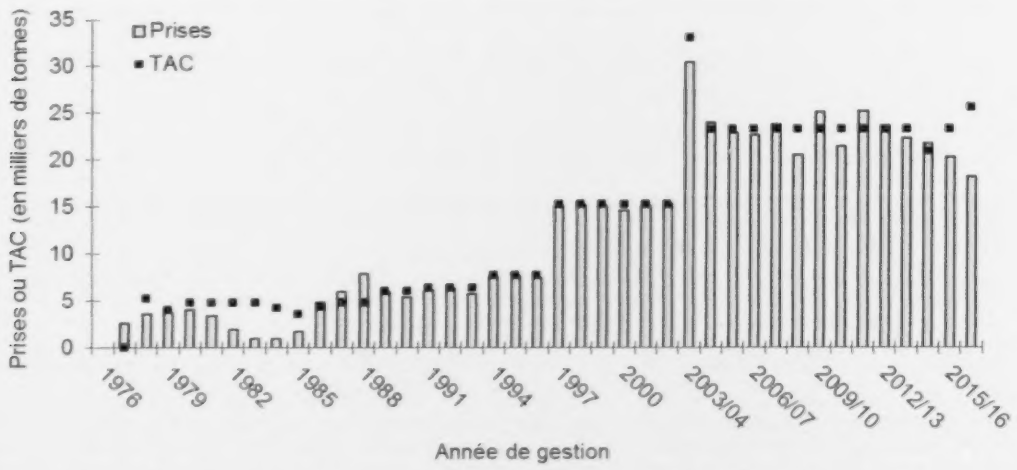


Figure 10. Prises historiques de crevettes nordiques et TAC dans la ZPC 5 pour la période de 1977 à 2016-2017. Les valeurs de 2016-2017 sont préliminaires et tirées du RCCA en date du 8 février 2017. En 2003, l'année de gestion est passée de l'année civile à l'année financière.

Les CPUE normalisées pour les grands navires au cours des cinq dernières années sont demeurées stables à des niveaux relativement élevés (Figure 11).

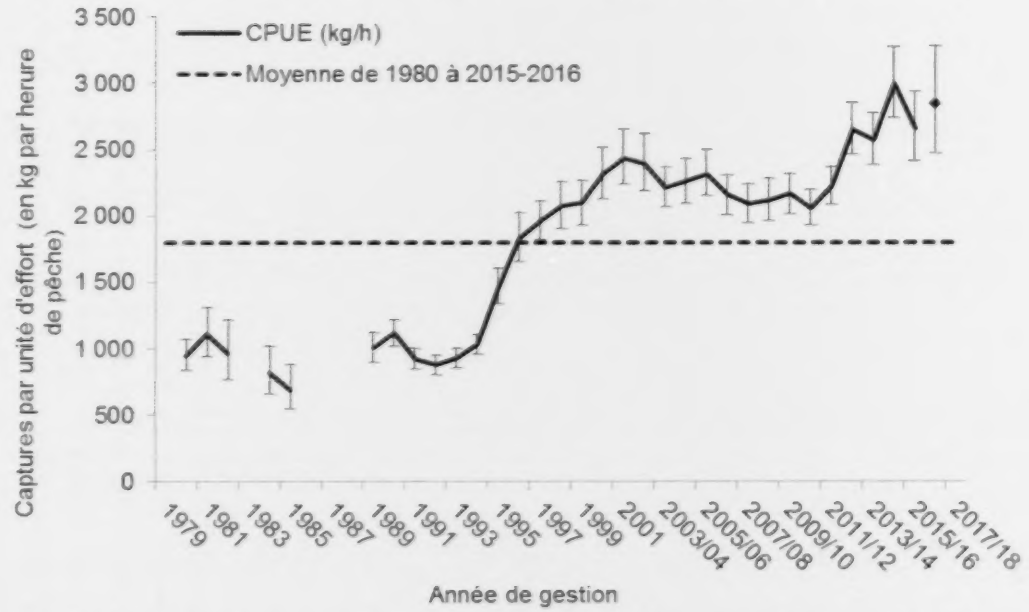


Figure 11. CPUE normalisées des grands navires dans la ZPC 5. Les barres d'erreur indiquent les intervalles de confiance de 95 %, et la ligne pointillée indique la moyenne à long terme. L'indice des CPUE annuelles normalisées des grands navires de 2016-2017 est préliminaire et fondé sur les données des journaux de bord jusqu'au 31 décembre 2016.

Biomasse

L'indice de la biomasse exploitable a diminué de 27 %, passant de 149 000 t en 2015 à 110 000 t en 2016. L'indice de la BSR femelle a diminué de 35 %, passant de 83 200 t en 2015 à 54 300 t en 2016 (Figure 12). Les faibles indices de la biomasse de 2013 étaient probablement dus à un événement inexpliqué touchant les prises de crevettes dans le cadre des relevés.

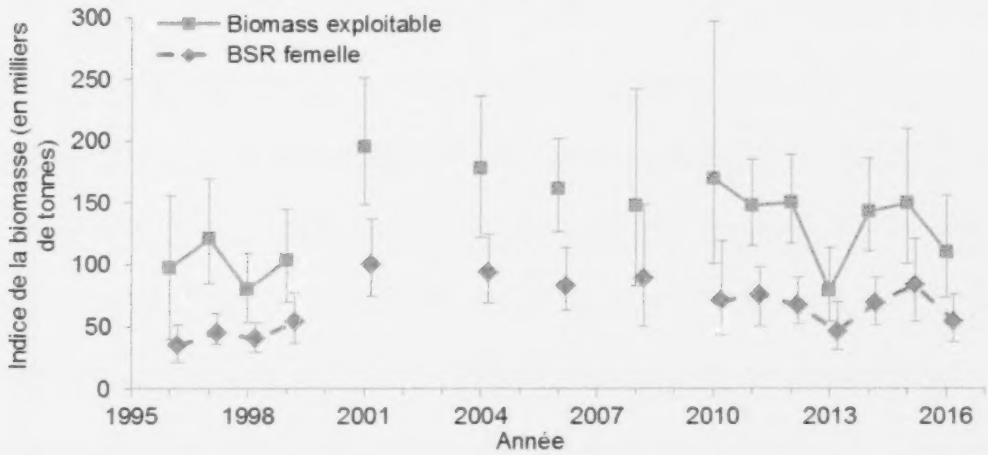


Figure 12. Indices de la biomasse du stock exploitable (ligne pleine verte) et de la BSR femelle (ligne bleue pointillée) dans la ZPC 5. Les barres d'erreur indiquent les intervalles de confiance de 95 %.

Exploitation

De 1997 à 2016-2017, l'indice du taux d'exploitation a varié autour de 15 % sans afficher de tendance (Figure 13).

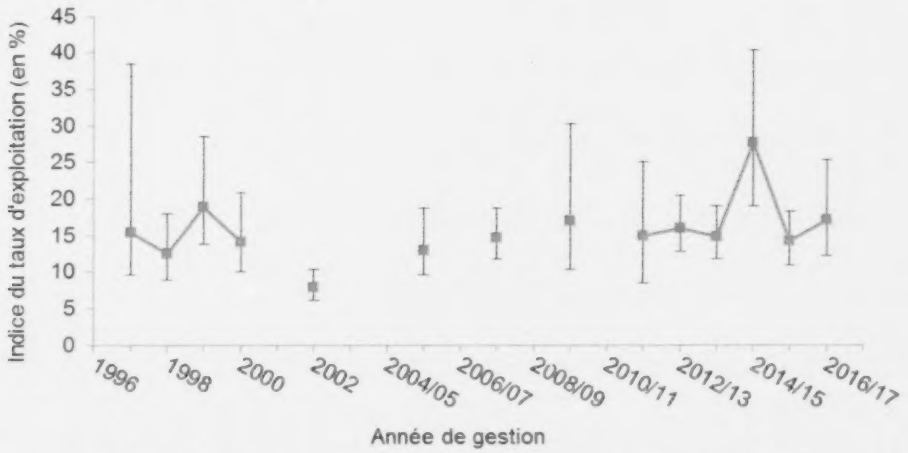


Figure 13. Indice du taux d'exploitation dans la ZPC 5 selon les prises totales de l'année en cours divisées par l'indice de la biomasse exploitable de l'année précédente, en pourcentage. L'indice du taux d'exploitation en 2016-2017 laisse supposer que le TAC de 25 630 t sera atteint. Les barres d'erreur indiquent les intervalles de confiance de 95 %.

Perspectives actuelles et possibilités

L'indice de la BSR femelle se situe dans la zone saine du cadre de l'approche de précaution du PGIP, avec une probabilité de 6 % qu'il se situe dans la zone de prudence. Si le TAC de 25 630 t est maintenu et atteint en 2017-2018, l'indice du taux d'exploitation sera de 23,3 % (Figure 14). Le PRL a été fixé à 15 200 t au lieu de 15 300 t depuis l'évaluation de 2016, car les indices de la biomasse ont été fournis avec trois chiffres significatifs plutôt qu'arrondis au millier le plus près.

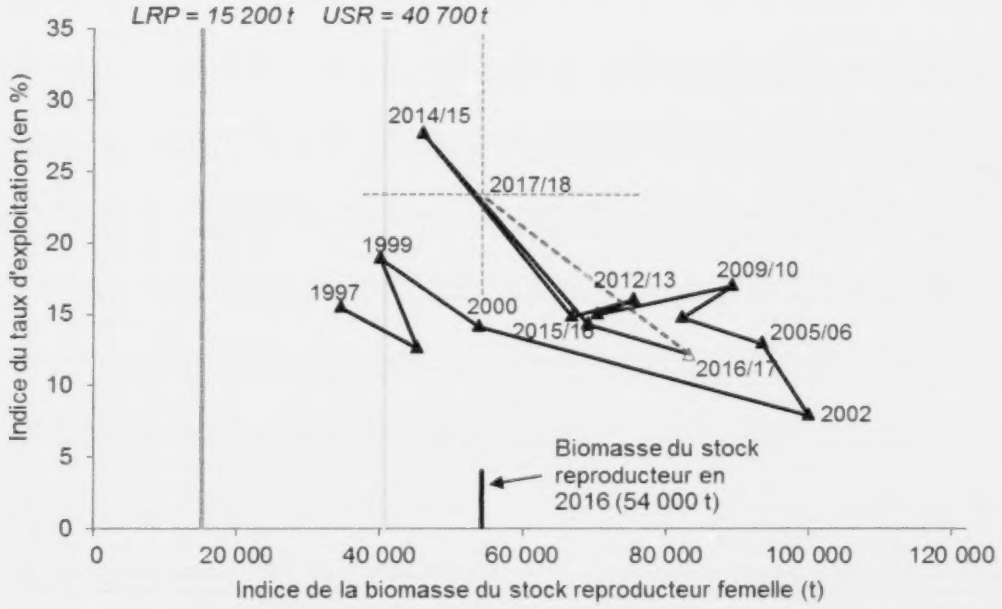


Figure 14. Cadre de l'approche de précaution pour la ZPC 5 et évolution de l'indice du taux d'exploitation par rapport à l'indice de la BSR femelle. Les étiquettes des points indiquent l'année de la pêche. La saison de pêche 2016-2017 était en cours, et ce point est fondé sur les prises déclarées en date du 8 février 2017. La croix rouge sur le point 2017-2018 représente les intervalles de confiance de 95 % de l'indice pour la BSR femelle (axe horizontal) de 2016 et le taux d'exploitation prévu (axe vertical), en supposant que le TAC de 25 630 t est maintenu et atteint lors de la saison de pêche 2017-2018.

Crevette nordique (*Pandalus borealis*) dans la ZPC 4

Pêche

Le TAC est passé de 5 200 t en 1995 à 8 320 t en 1998. De 1998 à 2008-2009, une partie du TAC a été allouée à la zone au sud du 60^{e} parallèle nord afin de promouvoir l'expansion spatiale de la pêche; durant cette période, le TAC a été augmenté environ tous les quatre ans. Le TAC est resté le même depuis 2013-2014, à 14 971 t. Les prises commerciales ont augmenté, passant d'environ 10 000 t de 2005-2006 à 2011-2012 à environ 15 000 t au cours des quatre dernières années (Figure 15).

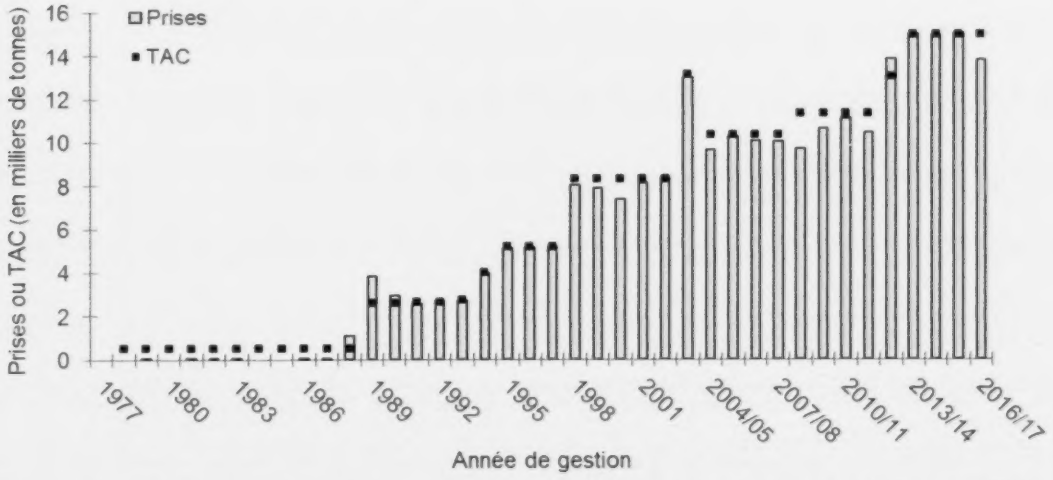


Figure 15. Prises historiques de crevettes nordiques et TAC dans la ZPC 4 pour la période de 1977 à 2016-2017. Les valeurs de 2016-2017 sont préliminaires et tirées du RCCA en date du 8 février 2017. En 2003, l'année de gestion est passée de l'année civile à l'année financière.

Les CPUE normalisées pour les grands navires ont fluctué près de la moyenne à long terme sans afficher de tendance (Figure 16). Plusieurs facteurs, y compris les changements des mesures de gestion et des espèces qui composent les prises, brouillent l'interprétation du rendement de la pêche dans cette zone.

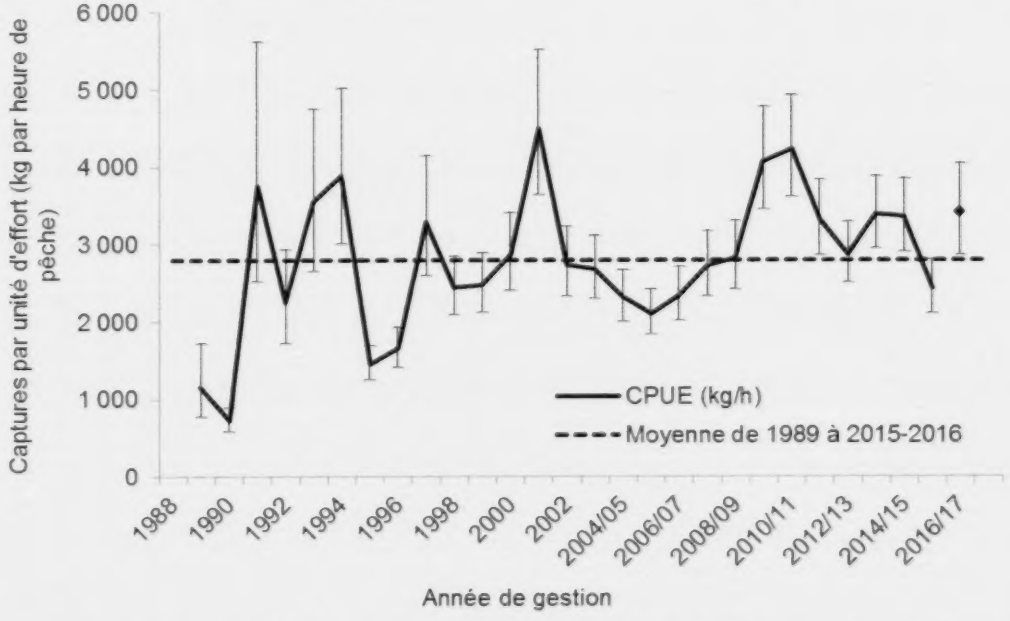


Figure 16. CPUE normalisées (kg/h) des grands navires dans la ZPC 4 pour la crevette nordique. Les barres d'erreur indiquent les intervalles de confiance de 95 %, et la ligne pointillée indique la moyenne à long terme. L'indice des CPUE annuelles normalisées des grands navires de 2016-2017 est préliminaire et fondé sur les données des journaux de bord jusqu'au 31 décembre 2016.

Biomasse

Entre 2005 et 2012, l'indice de la biomasse exploitable a varié entre 76 600 t et 164 000 t. Il était de 95 300 t en 2016. Durant cette période, l'indice de la BSR femelle a varié entre 39 700 t et 115 000 t. Il était de 55 500 t en 2016 (Figure 17).

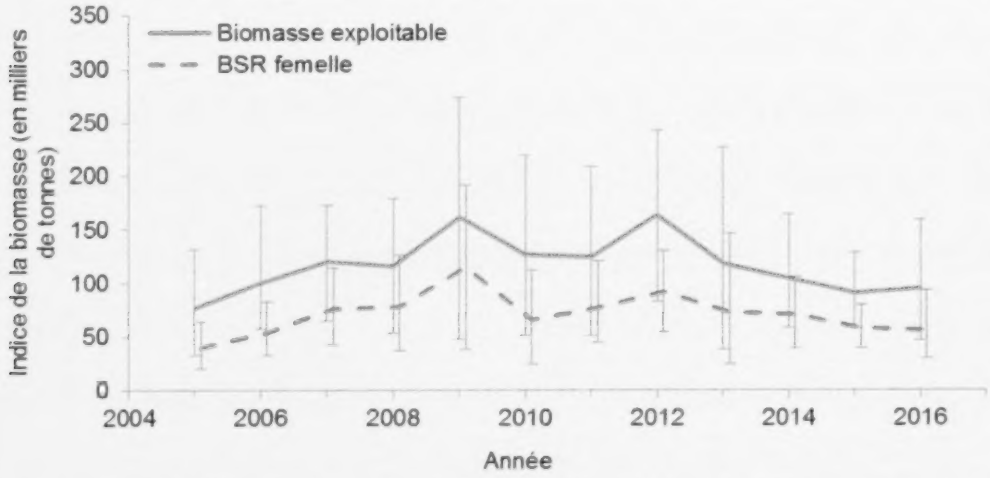


Figure 17. Indices de la biomasse du stock exploitable (ligne pleine verte) et de la BSR femelle (ligne bleue pointillée) dans la ZPC 4 pour la crevette nordique. Les barres d'erreur indiquent les intervalles de confiance de 95 %.

Exploitation

Durant les trois dernières années, l'indice du taux d'exploitation a été d'environ 15 % (Figure 18).

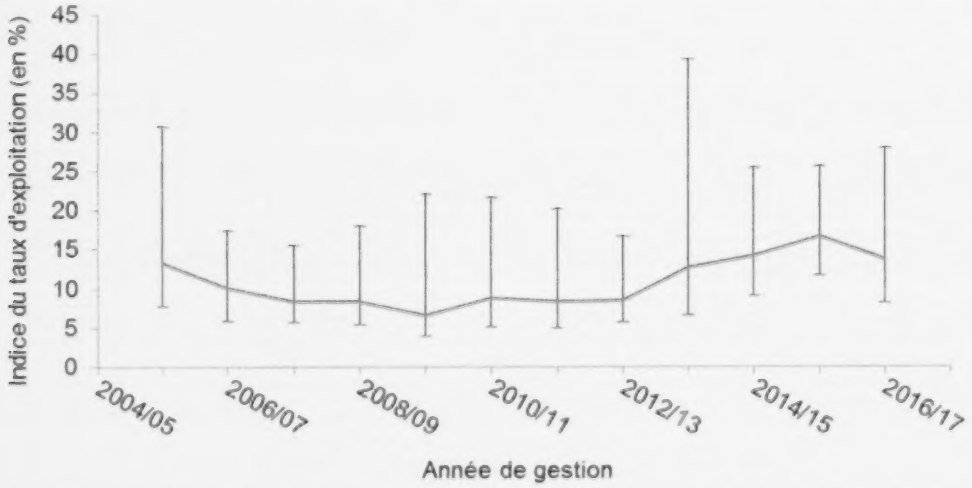


Figure 18. Indice du taux d'exploitation pour la crevette nordique dans la ZPC 4 selon les prises totales de l'année en cours divisées par l'indice de la biomasse exploitable de l'année en cours, en pourcentage. Les barres d'erreur indiquent les intervalles de confiance de 95 %.

Perspectives actuelles et possibilités

En 2016, l'indice de la BSR femelle se trouvait dans la zone saine du cadre de l'approche de précaution du PGIP, avec une probabilité de 45 % qu'il se situe dans la zone de prudence (Figure 19). Le PRS a été fixé à 54 400 t au lieu de 54 300 t depuis l'évaluation de 2016, car les indices de la biomasse ont été fournis avec trois chiffres significatifs plutôt qu'arrondis au millier le plus près.

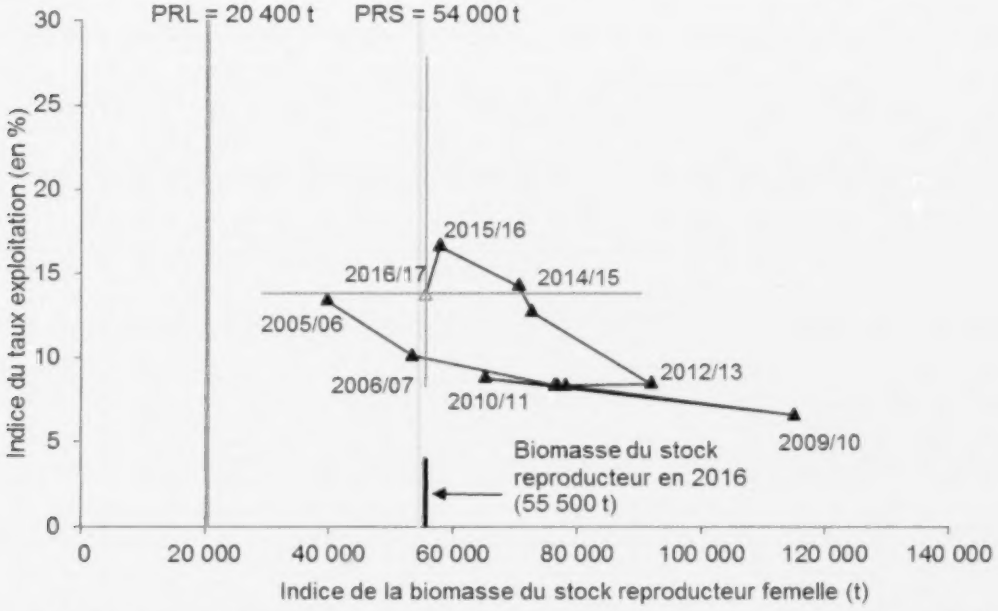


Figure 19. Cadre de l'approche de précaution pour la ZPC 4 et évolution de l'indice du taux d'exploitation par rapport à l'indice de la BSR femelle pour la crevette nordique. Les étiquettes des points indiquent l'année de la pêche. La croix rouge sur le point 2016-2017 représente les intervalles de confiance de 95 % pour l'indice de la BSR femelle (axe horizontal) de 2016 et le taux d'exploitation prévu pour 2016-2017 (axe vertical).

Crevette ésope (*Pandalus montagui*) dans la ZPC 4

Pêche

Les prises commerciales de crevettes ésopes (*P. montagui*), comme prises accessoires de la pêche de la crevette nordique (*P. borealis*), ont augmenté, passant de 280 t en 2008 à 4 700 t en 2012, puis ont diminué à 1 092 t en 2016. La limite de prises accessoires de 4 033 t n'a pas été atteinte au cours des quatre dernières années (Figure 20). Jusqu'en 2012, la seule source de renseignements sur les prises pour la crevette ésope était des journaux de bord, mais les prises accessoires ont été documentées dans le RCCA à partir de 2013.

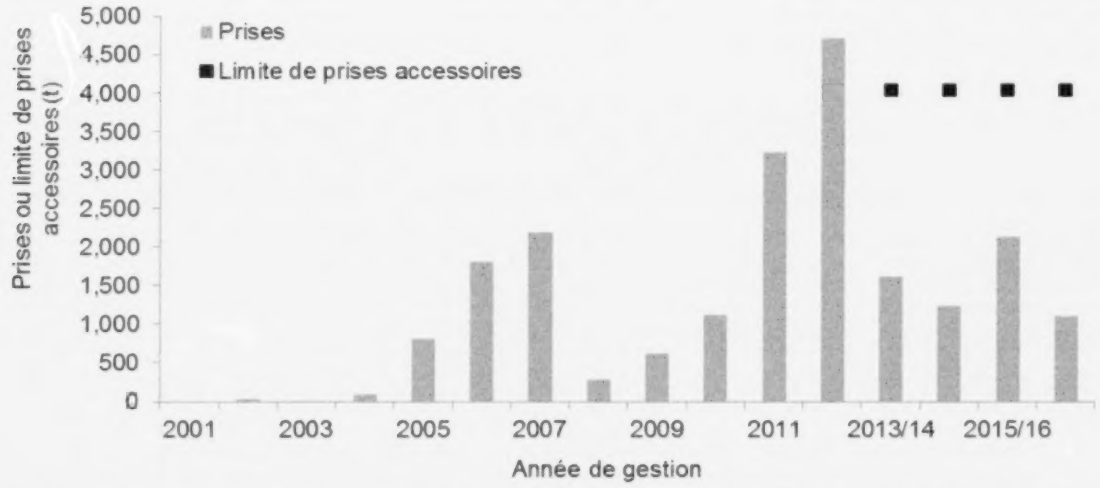


Figure 20. Prises de crevettes ésopes dans la ZPC 4 pour la période de 2002 à 2016-2017 et limite de prises accessoires établies à partir de 2013-2014. Les chiffres des prises de 2002 à 2012 proviennent des journaux de bord pour chaque année civile, tandis que les chiffres des prises à partir de 2013-2014 sont fondés sur le RCCA en date du 8 février 2017 pour chaque année de gestion.

Biomasse

Certaines fluctuations des indices de la biomasse dans la ZPC 4 découlent probablement du transfert entre les limites de gestion, en particulier de la zone d'évaluation ouest vers le nord-ouest de la ZPC 4 (MPO 2016b), plutôt que de dynamiques locales au sein d'une population. L'indice de la biomasse exploitable pour 2016 était de 23 900 t, soit une diminution de 49 % par rapport à 2015. Cependant l'indice de la biomasse a fluctué sans tendance durant la série chronologique du relevé (Figure 21).

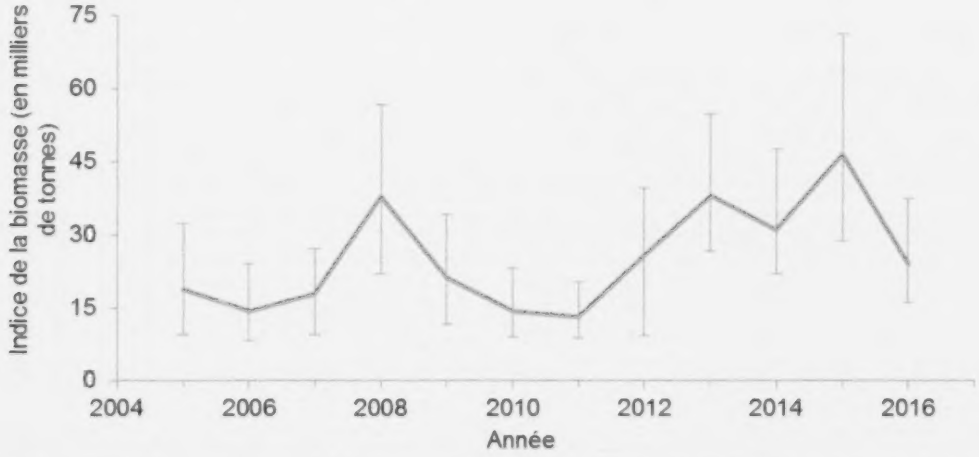


Figure 21. Indice de biomasse exploitable pour la crevette ésope dans la ZPC 4. Les barres d'erreur représentent les intervalles de confiance de 95 %.

La BSR femelle qui est pertinente dans le cadre de l'approche de précaution pour une zone donnée comprend les animaux dont le frai finira par être pêché dans cette zone (par opposition aux animaux qui frayent dans la zone) Les forts courants qui transportent probablement par advection toutes les tailles de crevette, en particulier les larves, dans la ZPC 4 rendent particulièrement complexe l'estimation de la BSR femelle dans cette ZPC. La BSR femelle réelle est supérieure au nombre de femelles observé dans le cadre du relevé au sein de la ZPC 4. Par conséquent, la BSR femelle de la crevette ésope est inconnue dans la ZPC 4.

Exploitation

L'indice déclaré du taux d'exploitation de 2016-2017 était de 4,6 % (Figure 22). Si la limite des prises accessoires avait été atteinte, le taux d'exploitation aurait été de 8,7 % en 2016-2017.

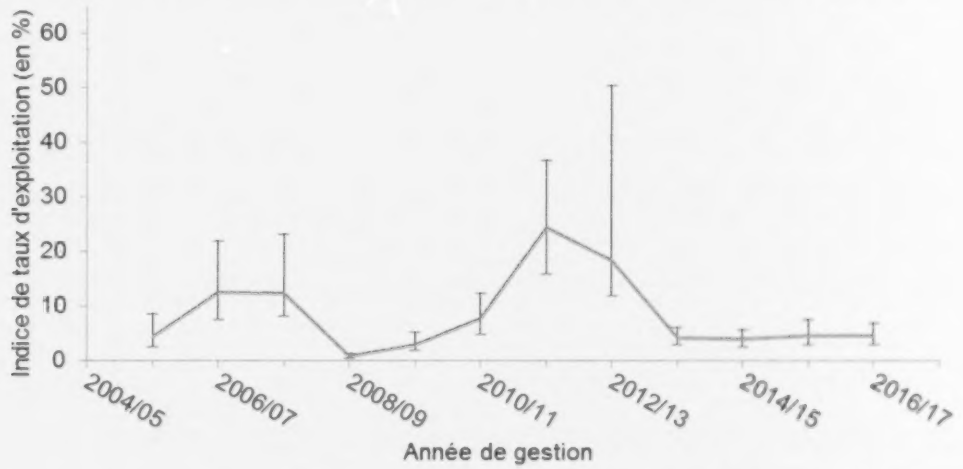


Figure 22. Indice du taux d'exploitation pour la crevette ésope dans la ZPC 4 selon les prises totales de l'année en cours divisées par l'indice de la biomasse exploitable de l'année en cours, en pourcentage. Les barres d'erreur indiquent les intervalles de confiance de 95 %.

Perspectives actuelles et possibilités

Il n'existe aucun cadre de l'approche de précaution du PGIP pour cette ressource. L'indice du taux d'exploitation potentiel de 8,7 % est inférieur à l'indice du taux d'exploitation maximum de 20 % qui est proposé pour une ressource saine dans la ZPC 4. Toutefois, faute d'un indice fiable de la BSR femelle, l'état de la ressource par rapport à un cadre de l'approche de précaution n'a pas pu être déterminé.

Sources d'incertitude

Les estimations de la prédation sur la population de crevettes, en comparaison avec son potentiel de production, reposent sur plusieurs hypothèses qui pourraient devoir faire l'objet d'une enquête et être peaufinées :

1. On suppose qu'il existe toujours un nombre suffisant de proies disponibles pour les prédateurs.
2. On suppose que la composition du régime alimentaire (et le chevauchement des espèces) observée dans les estomacs prélevés dans les relevés d'automne s'applique tout au long de l'année pour chacune des années pour lesquelles cette donnée était disponible.

3. Les conclusions relatives à la consommation future nécessitent d'autres hypothèses quant à la façon dont la composition du régime alimentaire change à mesure que la quantité relative des différents types de proies change également.
4. Il est probable que bon nombre des crevettes trouvées dans les estomacs des prédateurs sont trop petites pour être pêchées par l'engin de pêche utilisé pour réaliser les relevés de recherche.
5. Le rapport P/B donne une limite supérieure de la quantité de la production de crevettes. Plus la pression exercée par la prédation est importante, plus de crevettes seront mangées tôt dans l'année, avant que leur production (éventuelle) ne se produise.

En outre, l'écosystème dans lequel vit la crevette est en train de changer. Les populations des prédateurs qui augmentaient sont maintenant stables à des niveaux relativement élevés, et les caractéristiques physiques de production pourraient changer de façon inconnue. Ces changements soulèvent des questions au sujet d'un cadre de l'approche de précaution qui a été conçu selon l'hypothèse de conditions écosystémiques stables.

La variation spatiotemporelle quant à l'efficacité des relevés entre les trois navires scientifiques du MPO, en particulier dans la division 3K de l'OPANO (ZPC 6), est une source d'incertitude dont les conséquences sont inconnues. Bien que la période de relevé et la proportion d'ensembles de relevés effectués par différents navires scientifiques puissent varier légèrement d'une année à l'autre, on suppose que les effets sont insignifiants.

Le relevé dans la ZPC 4 a été effectué par le navire *Cape Ballard* de 2005 à 2011. À partir de 2012, on a utilisé le navire *Aqviq*. En 2014, on a utilisé le navire *Kinguk*; en 2015 on a utilisé le navire *Katsheshuk II*, et en 2016, on a utilisé de nouveau le navire *Aqviq*. Les navires *Cape Ballard*, *Aqviq* et *Kinguk* avaient des caractéristiques similaires, mais le navire *Katsheshuk II* était plus grand et plus puissant. Il n'y a pas eu de changement dans le matériel ou la conception du relevé, et on a supposé que le changement de navire pour le relevé n'aurait pas d'effet important. Cependant, on n'a pas effectué d'étalonnage comparatif.

La BSR femelle qui est pertinente dans le cadre de l'approche de précaution *pour* une zone donnée comprend les animaux dont le frai finira par être pêché dans cette zone (par opposition aux animaux qui frayent *dans* la zone). Les forts courants qui transportent probablement par advection toutes les tailles de crevette, en particulier les larves, dans une zone rendent particulièrement complexe l'estimation de la BSR femelle, en particulier dans la ZPC 4. En conséquence, la BSR femelle réelle est supérieure au nombre de femelles observé dans le cadre du relevé seul. Les zones de gestion actuelles ne représentent pas des unités biologiques. Les causes dans une zone de gestion peuvent produire des effets dans d'autres zones de gestion.

Cette ressource n'a pas fait l'objet d'une analyse de risques.

On ignore la justesse des points de référence tout comme on ignore de quelle façon les périodes choisies pour déterminer les approximations (qui diffèrent selon la ZPC) sont liées à la biomasse au rendement maximal soutenu (B_{RMS}). Cependant, il n'existe aucun fondement scientifique sur lequel s'appuyer pour modifier les points de référence actuels, comme il n'existe aucun modèle quantitatif pour cette ressource.

Le numérateur (prises) et le dénominateur (biomasse exploitable) utilisés pour le calcul du taux d'exploitation sont tous les deux incertains. Les chaluts utilisés dans les relevés présentent une capturabilité inférieure à un, mais la valeur exacte demeure inconnue. Par conséquent, le relevé sous-estime la biomasse par un pourcentage inconnu qui pourrait varier chaque année. On considère que les prises commerciales sont exemptes d'erreur, mais on ne connaît pas la

mortalité totale par la pêche (débarquements et mortalité accidentelle occasionnée par le chalutage). Ainsi, l'indice du taux d'exploitation estime de manière imprécise le taux d'exploitation par un pourcentage inconnu.

Les changements physiques dans l'environnement (p. ex. la température) peuvent avoir une incidence sur la répartition et donc sur la disponibilité des crevettes pour les chaluts commerciaux et de relevé.

Le taux d'exploitation est loin d'être uniforme sur le plan spatial dans toutes les pêches, et il s'agit d'une source d'incertitude si l'on tente d'utiliser les taux de capture commerciale comme indice de l'état du stock. Par exemple, pour la crevette ésope (*P. montagui*) dans la ZPC 4, une grande part de la biomasse exploitable estimée grâce au relevé se trouve dans une région où il n'y a jamais de pêche; par conséquent, le taux d'exploitation local dans la petite zone au nord où la pêche a lieu est bien supérieur au taux d'exploitation nominal.

Dans les relevés au chalut, les effets propres à l'année sont rares, mais ils peuvent se produire lorsque l'on estime la biomasse chalutable. Ces effets sont évidents lorsque les relevés futurs sont ajoutés à la série chronologique

Les différences dans la répartition spatiale et saisonnière des taux de prises pour les pêches par petits et grands navires ainsi que les relevés plurispécifiques du MPO dans la ZPC 6 n'ont pas été résolues. Les représentants des flottilles à la réunion ont confirmé que les taux de prise dans la ZPC 6 ont été mauvais cette année.

CONCLUSIONS ET AVIS

Crevette nordique (*Pandalus borealis*) dans la ZPC 6

L'état actuel de cette ressource est préoccupant. Selon le cadre de l'approche de précaution, l'indice de la BSR femelle se situe actuellement dans la zone saine. Cela fait suite à trois années consécutives de baisse de l'indice de la BSR femelle dans la zone de précaution. Si le TAC est atteint, l'indice du taux d'exploitation sera alors de 20,2 %. Il est à souligner que selon les prises à la date de l'évaluation et les conversations avec les pêcheurs, le TAC ne devrait pas être entièrement atteint. Selon le PGIP, le taux d'exploitation ne devrait pas dépasser 10 % lorsque la BSR femelle se situe dans la zone critique.

Les prélèvements par la pêche pourraient devenir relativement élevés, étant donné le niveau de la production nette de crevettes après les prélèvements de crevettes par les prédateurs ces dernières années. Ainsi, la mortalité par pêche peut être très importante pour déterminer si les gains (production) sont supérieurs aux pertes (prédation et pêche), et donc si le stock augmente ou diminue. Les conditions environnementales et écosystémiques récentes, ainsi que les taux de récolte, ont empêché le stock d'augmenter. Cela semble indiquer que dans les conditions actuelles, il faudrait diminuer les taux d'exploitation afin de permettre la croissance du stock.

Crevette nordique (*Pandalus borealis*) dans la ZPC 5

Entre 2015 et 2016, l'indice de la biomasse exploitable a diminué de 27 % et l'indice de la BSR femelle a diminué de 35 %. L'indice de la BSR femelle se situe dans la zone saine du cadre de l'approche de précaution, avec une probabilité de 6 % qu'il se situe dans la zone de prudence. Si le TAC de 25 630 t est maintenu et atteint en 2017-2018, l'indice du taux d'exploitation sera de 23,3 %.

Crevette nordique (*Pandalus borealis*) dans la ZPC 4

Entre 2015 et 2016, les indices de la biomasse exploitable de la BSR femelle n'ont que très peu évolué. En 2016, l'indice de la BSR femelle se situait dans la zone saine, près du PRS du cadre de l'approche de précaution, avec une probabilité de 45 % qu'il se soit situé dans la zone de prudence.

Crevette ésope (*Pandalus montagui*) dans la ZPC 4

L'état actuel de cette ressource est inconnu en raison des importantes fluctuations de la biomasse d'une année à l'autre, probablement influencées par les courants et les marées dans cette zone. L'indice du taux d'exploitation potentiel de 8,7 % est inférieur à l'indice du taux d'exploitation maximum de 20 % qui est proposé pour une ressource saine dans la ZPC 4. Toutefois, faute d'un indice fiable de la BSR femelle, l'état de la ressource de crevettes ésopes par rapport à un cadre de l'approche de précaution n'a pas pu être déterminé.

CONSIDÉRATIONS RELATIVES À LA GESTION

Bien que la crevette soit gérée comme une espèce unique, la gestion d'une espèce fourragère importante, comme la crevette, dans le cadre d'une approche écosystémique, exige l'adoption d'une approche plus prudente assortie de points de référence plus bas pour la mortalité par pêche et de points de référence plus élevés pour la biomasse que ceux que l'on adopterait pour une approche de gestion d'une seule espèce. La dépendance à la crevette comme proie dépend de la disponibilité d'autres sources de proies. Cependant, il est nécessaire de mieux comprendre les exigences de l'écosystème à l'égard de la crevette en tant qu'espèce fourragère.

À mesure que la biomasse des prédateurs augmente ou reste stable et que la biomasse de la crevette diminue, les prélèvements de la pêche peuvent devenir une grande proportion de la différence nette entre la production de crevettes et la prédation totale au cours des dernières années. Ainsi, la mortalité par pêche peut être très importante pour déterminer si les gains (production) sont supérieurs aux pertes (prédation), et donc si le stock augmente ou diminue.

SOURCES DE RENSEIGNEMENTS

Le présent avis scientifique découle de la réunion des 16 et 17 février 2017 sur l'Évaluation de la crevette nordique et de la crevette ésope. Toute autre publication découlant de cette réunion sera publiée, lorsqu'elle sera disponible, sur le calendrier des avis scientifiques de Pêches et Océans Canada.

Evans, G.T., Parsons, D.G., Veitch, P.J., Orr, D.C. 2000. A local-influence method of estimating biomass from trawl surveys, with Monte Carlo confidence intervals. J. Northwest Atl. Fish. Sci. **27**: 133-138.

Jordel, P.E., Søvik, G., Westgaard, J.I., Orr, D., Han, G. Stansbury, D., Jørstad, K.E. 2014. Genetic population structure of northern shrimp, Pandalus borealis, in the Northwest Atlantic. Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. 3046: iv + 27 p.

Koeller, P., Fuentes-Yaco, C., Platt, T., Sathyendranath, S., Richards, A., Ouellet, P., Orr, D., Skúladóttir, U., Wieland, K., Savard, L., Aschan, M. 2009. Basin-scale coherence in phenology of shrimps and phytoplankton in the north Atlantic Ocean. Sci. 324: 791-793.

Loi sur les pêches (L.R.C., 1985, ch. F-14)

MPO. 2006. Stratégie de pêche en conformité avec l'approche de précaution. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2006/023.

MPO. 2007a. Assessment Framework for Northern Shrimp (*Pandalus borealis*) off Labrador and the northeastern coast of Newfoundland; 28-30 May 2007. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Proceed. Ser. 2007/034.

MPO. 2007b. Plan de gestion intégrée de la pêche : Plan de gestion intégrée de la pêche de la crevette nordique – zones de pêche de la crevette (ZPC) 0-7 et Cap Flamand.

MPO. 2009. Compte rendu de l'atelier sur l'approche de précaution pour les stocks et pêcheries canadiens de crevette; les 26 et 27 novembre 2008. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Compte rendu 2008/031.

MPO. 2015a. Évaluation des stocks de crevette nordique, *Pandalus borealis*, et de crevette ésope, *Pandalus montagui*, en 2015 dans les zones d'évaluation est et ouest. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2015/017.

MPO. 2015b. Évaluation de la crevette nordique (*Pandalus borealis*) dans les zones de pêche de la crevette 4 à 6 (divisions de l'OPANO 2G-3K) et de la crevette ésope (*Pandalus montagui*) dans la zone de pêche de la crevette 4 (division 2G de l'OPANO). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2015/018.

MPO. 2016a. Mise à jour de l'état du stock de crevette nordique et de crevette ésope dans les ZPC 4, 5 et 6. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Rép. des Sci. 2016/013 (erratum : mai 2016).

MPO. 2016b. Mise à jour des indicateurs de l'état du stock pour la crevette nordique, *Pandalus borealis*, et la crevette ésope, *Pandalus montagui*, dans les zones d'évaluation ouest et est pour 2016. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Rép. des Sci. 2016/006.

MPO. 2016c. Évaluation de la crevette nordique (*Pandalus borealis*) dans les zones de pêche de la crevette 4 à 6 et de la crevette ésope (*Pandalus montagui*) dans la zone de pêche de la crevette 4 en 2015. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2016/028.

MPO. 2016d. Conditions océanographiques dans la zone Atlantique en 2015. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2016/041.

MPO. 2017. Points de référence utilisés dans l'approche de précaution pour la crevette nordique (*Pandalus borealis*) dans la zone de pêche à la crevette 6. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Rép. des Sci. 2017/009.

LE PRÉSENT RAPPORT EST DISPONIBLE AUPRÈS DU :

Centre des avis scientifiques (CAS)
Région de Terre-Neuve-et-Labrador
Pêches et Océans Canada
C.P. 5667
St. John's (Terre-Neuve-et-Labrador)
A1C 5X1

Téléphone : 709-772-8892
Courriel : DFONLCentreforScienceAdvice@dfo-mpo.gc.ca
Adresse Internet : www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs

ISSN 1919-5117
© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2017

La présente publication doit être citée comme suit :

MPO. 2017. Évaluation de la crevette nordique (*Pandalus borealis*) dans les zones de pêche de la crevette 4 à 6 et de la crevette ésope (*Pandalus montagui*) dans la zone de pêche de la crevette 4 en 2016. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2017/012.

Also available in English:

*DFO. 2017. An assessment of Northern Shrimp (*Pandalus borealis*) in Shrimp Fishing Areas 4–6 and of Striped Shrimp (*Pandalus montagui*) in Shrimp Fishing Area 4 in 2016. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Sci. Advis. Rep. 2017/012.*